V5

ARRANCADOR ELECTRONICO DIGITAL

Instrucciones de Manejo

POWER ELECTRONICS

V5

ARRANCADOR ELECTRÓNICO DIGITAL

Instrucciones de Manejo V5IM01BE Rev.B

Edición: 09/06

POWER ELECTRONICS ESPAÑA, S.L.
C/. Leonardo da Vinci, 24-26
46980 · Parque Tecnológico
PATERNA · VALENCIA
Tel. +34 96 136 65 57· Fax. +34 96 131 82 01
Atención al Cliente: 902 40 20 70
www.power-electronics.com
power@power-electronics.com

POWER ELECTRONICS

ENVÍO DE EQUIPOS

❑ RECEPCION

- Los arrancadores V5 se suministran verificados y perfectamente embalados.
- Al recepcionar su envío inspeccione el equipo. Si presenta daños externos su embalaje, reclame a la agencia de transportes. Si el daño afecta al equipo informe a dicha agencia y a *POWER ELECTRONICS*. ☎ **902 40 20 70 (Internacional +34 96 136 65 57).**

❑ DESEMBALAJE

- Verificar que la mercancía recibida corresponde con el albarán de entrega, los modelos y números de serie.
- Con cada arrancador se suministra un Manual de 'Instrucciones de Manejo V5' en español, inglés y alemán.

❑ SEGURIDAD

- Antes de poner en marcha el arrancador, debe leerse este manual, para conocer todas las posibilidades de su equipo. Si le surge alguna duda consulte con el Departamento de Atención al Cliente de POWER ELECTRONICS (902 40 20 70 / +34 96 136 65 57) o bien a cualquier agente autorizado.
- Utilice gafas de seguridad cuando manipule el equipo con tensión y la puerta abierta.
- Los arrancadores V5 disponen de tarjetas electrónicas sensibles a la electricidad estática. Utilice procedimientos para evitarla.
- Evite instalar los arrancadores V5 en ambientes agresivos o en otras condiciones distintas a las descritas en el apartado Características Técnicas (pág. 11 de este manual)**.**
- Para el correcto funcionamiento del arrancador se recomienda utilizar CABLE APANTALLADO en las señales de control.
- No desconecte los cables de alimentación a motor (Con la tensión de alimentación de potencia conectada).
- Ante la necesidad de realizar una PARADA DE EMERGENCIA, abrir el circuito de alimentación del arrancador.
- Durante la aceleración y deceleración es muy conveniente desconectar las baterías de condensadores.
- Los tiristores que componen la etapa de potencia son elementos de control, pero no de corte, por lo que se recomiendan las configuraciones Fig. 2.2 ó Fig. 2.1 del presente manual.

REVISIONES

Fecha	Revisión	Descripción
Septiembre 2006	B	Notas legales de instalación. Nueva Talla 5.
Enero 2005	A	Original

CONTENIDO

ENVIO DE EQUIPOS..... 3

1. MONTAJE Y CONEXIONADO..... 6
1.1 Condiciones ambientales. 6
1.2 Grado de protección. 6
1.3 Montaje del arrancador. 6
1.4 Condiciones de disipación de calor. 6
1.5 Conexionado de potencia y cableado de control. 7
1.6 Observaciones antes de la puesta en marcha. 9

2. CARACTERISTICAS TECNICAS..... 11

3. DIMENSIONES..... 13

4. RANGO DE POTENCIAS..... 14

5. DECLARACION DE CONFORMIDAD (Normas de Compatibilidad Electromagnética)..... 15

6. UNIDAD DE DISPLAY Y CONTROL DE TECLADO..... 16
6.1 Pantalla LCD. 16
6.2 Teclas de Control. 16
6.3 Pulsadores de Arranque y Paro-Reset / JOG Velocidad Lenta. 17

7. TERMINALES DE CONEXION..... 18
7.1 Esquema de conexiones. 18
7.2 Descripción de los terminales 19

8. MENSAJES DE FALLO. DESCRIPCION Y ACCIONES..... 20

9. MENSAJES DE ESTADO..... 24

10. PANTALLAS DE INFORMACION GENERAL..... 26

11. DESCRIPCION DE PANTALLAS..... 28
G1. Opciones Menú
G2. Datos Placa
G3. Protecciones
G4. Aceleración
G5. Deceleración
G6. Entradas
G7. Salidas
G8. Segundo Ajuste
G9. Comparador
G10. Histórico de fallos
G11. Registro estadístico
G12. Velocidad lenta
G13. Frenado CC
G14. Comunicación Serie
G15. Reset automático
G16. Control de bombas

12. CONFIGURACIONES TIPICAS RECOMENDADAS V5..... 31
6.1 Ajustes. 31
6.2 Instalación de potencia recomendada. 31
6.3 Maniobra. 31

13. REGISTRO DE CONFIGURACIONES V5..... 33

ESPAÑOL

1. MONTAJE Y CONEXIONADO

1.1 CONDICIONES AMBIENTALES

La temperatura ambiental máxima de funcionamiento del arrancador es de 45ºC. Es posible trabajar a temperaturas de 50ºC, sobredimensionando el equipo un 2% por cada grado adicional.

1.2 GRADO DE PROTECCION

Los arrancadores V5 están protegidos contra contactos fortuitos con las partes bajo tensión para cuerpos extraños mayores de 12mm. Protección IP20.

1.3 MONTAJE DEL ARRANCADOR

El arrancador progresivo V5 se montará en posición vertical.

En los equipos de 9 a 90A los terminales para entrada de línea y los de salida de alimentación a motor, están situados en la parte inferior. En el resto, los terminales de entrada de línea están situados en la parte superior y los de salida a motor en la parte inferior.

En las tallas 3 y 4 están incluidas de serie las pletinas de Bypass, si se desea alimentar el arrancador con pletina y no con cable, deberemos añadir la opción L03 para la talla 3 y la opción L04 para la talla 4. (Ver apartado 13. ACCESORIOS del 'Manual de Usuario V5' MT0001).

Para mejorar la disipación de calor, se recomienda su fijación sobre placa metálica.

Si se instalan dentro de un envolvente, prever la ventilación adecuada.

Al montarse varios arrancadores juntos, dejar separación por ambos lados de 40mm., y por su parte superior e inferior 150mm. mínimo.

Evite colocar el arrancador encima de un equipo que genere calor. En caso de montarse un arrancador sobre otro, el aire caliente del arrancador inferior debe de canalizarse para que no alcance al superior.

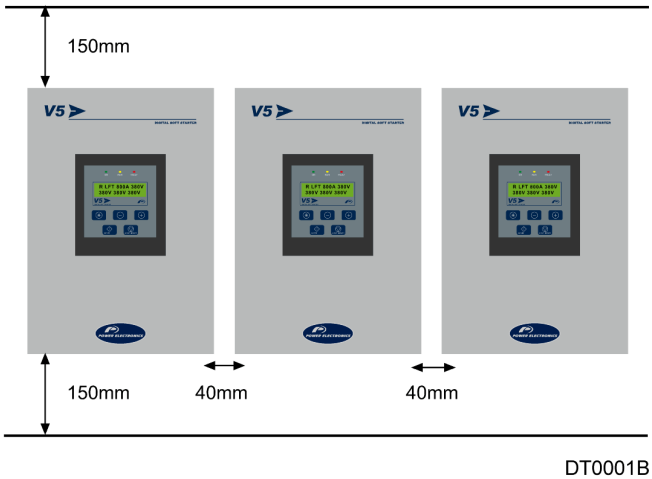


Figura 1. Montaje y separación de equipos V5.

1.4 CONDICIONES DE DISIPACION DE CALOR

Los equipos V5 disipan 3 vatios por amperio, si disponemos de un equipo V50210 (210A), el equipo disipará **210 x 3 = 630vatios** a plena carga.

1. 5 CONEXIONADO DE POTENCIA Y CABLEADO DE CONTROL

Cableado de potencia
Para cumplir con el reglamento de baja tensión, en el cableado de potencia, se dispondrá protección contra cortocircuitos en la alimentación del equipo V5, pudiendo ser, un interruptor automático con protección magnética o seccionador en carga con fusibles.
El arrancador V5 incorpora protección térmica (electrónica), muy eficaz frente a sobrecargas del motor, por lo que no es necesario duplicar ésta protección.
En la salida del arrancador no debe instalarse ningún elemento de corte.
La conexión de condensadores para mejorar el factor de potencia se hará aguas arriba del arrancador y de los fusibles de protección, estableciéndose la conexión de los condensadores a la red después de finalizarse la rampa de aceleración y desconectándose al inicio de la deceleración.

***Nota**: Es imprescindible que el instalador garantice el correcto cumplimiento de la normativa y las regulaciones vigentes y de aplicación en los diferentes países o zonas de instalación.*

Protección diferencial.
Para cumplir la normativa en vigor sobre contactos directos e indirectos en las instalaciones, se dispondrán las protecciones necesarias aconsejando la instalación de interruptores diferenciales regulables en tiempo y sensibilidad.

Protección contra sobre tensiones.
Ante la posibilidad de tener sobre tensiones de origen atmosférico, las instalaciones deberán estar protegidas mediante descargadores a tierra.

- **Configuración recomendada**

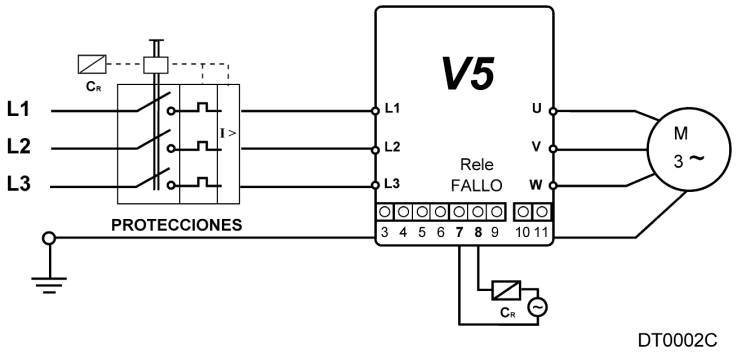


Figura 2.1 Configuración recomendada de cableado de potencia.

NOTA: RELE 3 (Terminales 7 y 8 configurados como FALLO GENERAL) >> G7.3= 08

- **Contactor de línea**

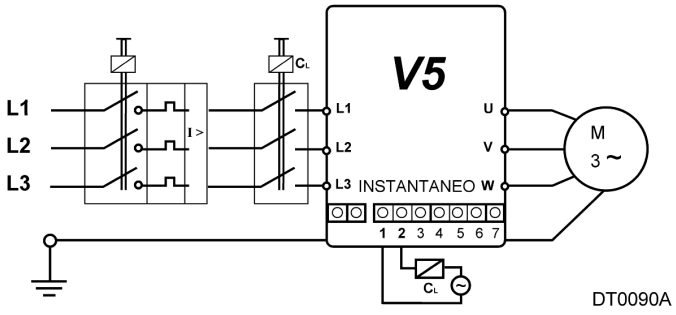


Figura 2.2 Configuración con contactor de línea.

NOTA: RELE 1 (Terminales 1 y 2 configurados como INSTANTANEO) >> G7.1= 14

- **Conexión By-pass**

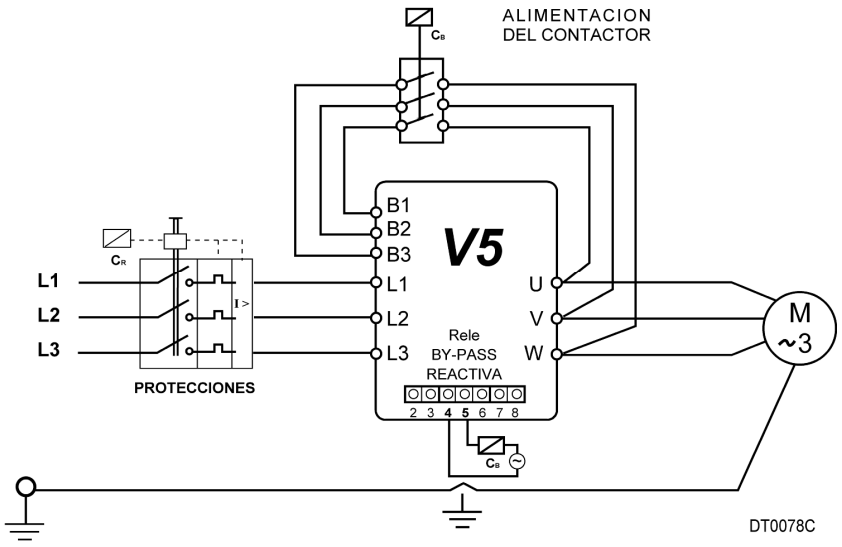


Figura 2.3 Conexión By-pass.

NOTA: El relé 2 (Terminales 4 y 5) debe configurarse como BY-PASS / REACTIVA >> G7.2= 15
El contactor de By-pass puede seleccionarse como categoría AC1.

- **Conexión Reactiva**

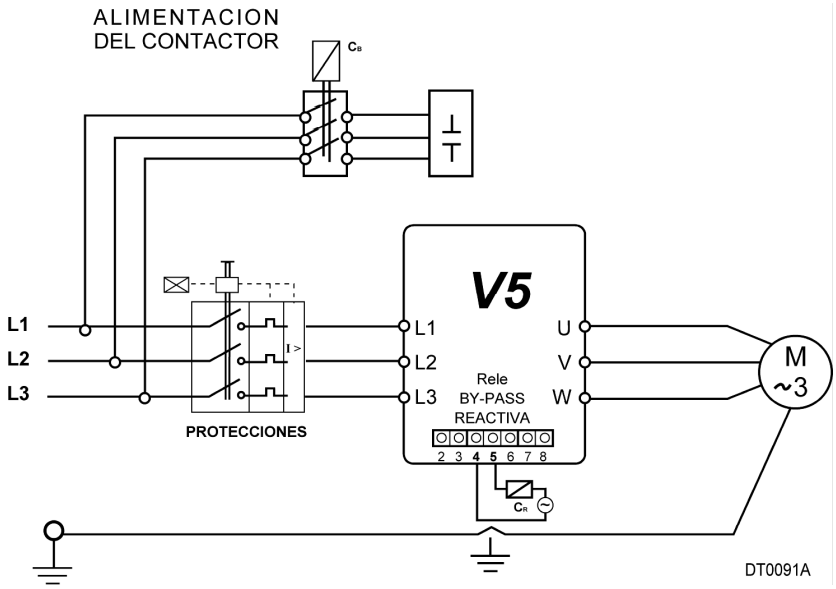


Figura 2.4 Conexión Reactiva.

NOTA: El relé 2 (Terminales 4 y 5) debe configurarse como BY-PASS / REACTIVA >> G7.2= 15
No poner condensadores a la salida del V5, puede provocar daños.

Cableado de control.
El diagrama de control que se muestra corresponde a la configuración estándar de pulsadores de paro y marcha.

NOTA: Separación del cable. Los cables de control no deben alojarse junto a los de potencia. La distancia mínima de separación es de 300 mm. y solamente pueden cruzarse en ángulos rectos.
Entradas digitales.
Utilizar cable apantallado para las señales de relé de salida en el caso que vayan junto a los cables de control.

1. 6 OBSERVACIONES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

1. Compruebe que no hay objetos extraños en el interior del equipo.

2. Verifique que la tensión de alimentación a la tarjeta de control sea 230Vca+/- 10%.

3. Compruebe que la alimentación del arrancador está conectada a los terminales L1 L2 L3 y la alimentación a motor a U V W. Confirme que la tensión trifásica a la entrada del arrancador está dentro de especificaciones (230 a 690Vac 3ph~, ±10%) y que la placa de características del motor coincide con el equipo instalado.

4. Revise el cableado de control, cierre la puerta del equipo y verifique que todas las seguridades están activadas y no hay riesgo en el momento de accionar el motor.

5. Es conveniente que la primera vez que se da tensión al equipo las entradas digitales estén desconectadas. Puede darse el caso que las entradas digitales estén configuradas de manera diferente a la que se ha cableado el equipo y que arranque cuando no debe de hacerlo. De no ser así, no dar tensión de alimentación de potencia hasta acabar de configurar el equipo.
   NOTA: Los V5 son configurados en fábrica para MARCHA, PARO, RESET desde teclado.

6. El estado de las entradas digitales se puede comprobar en la pantalla **EDG: X 0 0 0 0 F.**
   X indica que la entrada está activada, 0 que la entrada digital se encuentra desactivada en ese momento.
   K indica que la entrada PTC del motor no está activa y F que la entrada de PTC está activa.

   En un primer momento, el control a través de las entradas digitales se encuentra deshabilitado por la pantalla G6.1 MODO CONTROL=1 (LOCAL). Esto significa que la marcha y paro del arrancador se realizará a través del display y que cualquier cambio en las entradas digitales no tiene más consecuencia que la visualización en la pantalla EDG= 0000K.

7. La configuración de los relés por defecto es la siguiente :
   Relé 1: Instantáneo *(Se conecta al comienzo de la rampa de aceleración y se desconecta al final de la rampa de deceleración).*
   Relé 2: Reactiva o Bypass *(Se desconecta al final de la rampa de aceleración y se desconecta al inicio de la rampa de deceleración).*
   Relé 3: Fallo *(Se activa en caso de fallo).*

8. Asegúrese que el circuito de STOP se encuentra abierto antes de configurar el arrancador a modo 3 hilos.

9. Configure los parámetros de arranque y parada del motor, protecciones y parámetros del usuario.

10. Seleccione los jumpers según corresponda siguiendo el ejemplo:

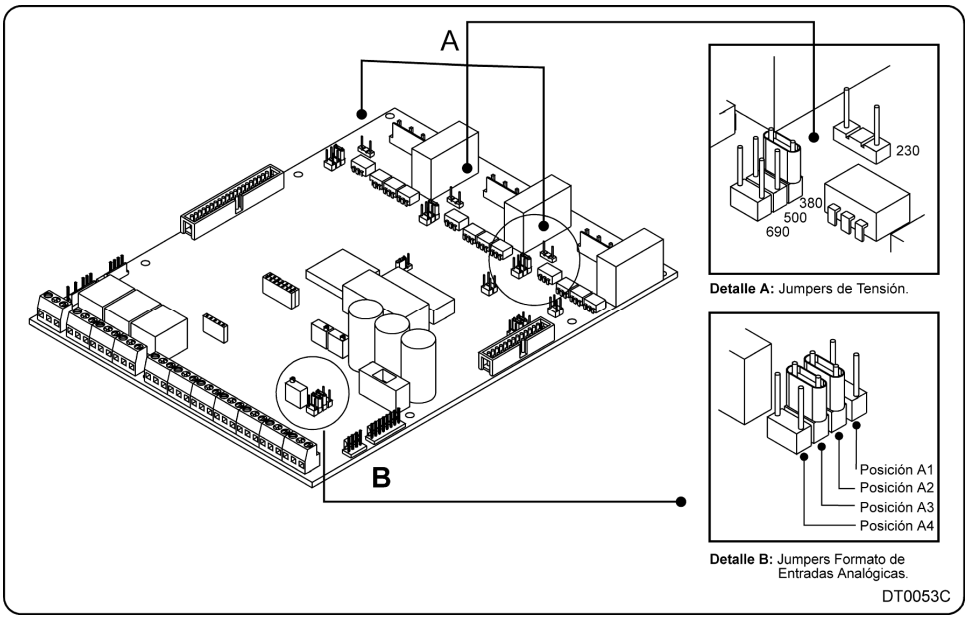


Figura 3. Posición de los Jumpers.

DETALLE A:	**JUMPER SELECCION DE TENSION**
Descripción	Selecciona la tensión del motor.
Función	Ajuste de tensión de entrada de suministro.
Ajuste	Posición 1: 220V Posición 2: 400V Posición 3: 500V Posición 4: 690V
NOTA:	***Los arrancadores para tensiones de 220V/380V/500V utilizan la tarjeta de control con referencia E001.*** ***Los arrancadores para tensiones de 690V utilizan la tarjeta de control con referencia E002.***

DETALLE B	**JUMPER SELECCION FORMATO DE ENTRADAS ANALOGICAS**
Descripción	Selecciona el formato de las entradas analógicas.
Valor por defecto	EA1= A2 (0-10V); EA2= A3 (0-20mA)
Función	Ajuste de la entrada analógica.
Ajuste	Posición A1: 0-20mA/ 4-20mA (Entrada analógica 1). Posición A2: 0-10V (Entrada analógica 1). Posición A3: 0-20mA/ 4-20mA (Entrada analógica 2). Posición A4: 0-10V (Entrada analógica 2).
NOTA:	***Para seleccionar la entrada analógica únicamente deberá situar el jumper en la posición que corresponda.***

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

ENTRADA

Tensión de alimentación	230-500V (~3ph), -20%+10%, 690V
Frecuencia de alimentación	47 ÷ 62 Hz
Tensión de control	220V -230V ±10%, otras según demanda

SALIDA

Tensión de salida	0 a 100% Tensión de alimentación
Frecuencia de salida	Igual a la de la entrada
Eficiencia a plena carga	>99%

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente	Mínima: -10ºC Máxima: +50ºC
Pérdida por altitud	>1000m, 1% cada 100m; 3000m máx.
Grado de protección	IP20.

PROTECCIONES DEL MOTOR
Secuencia de fases a la entrada
Alta Tensión
Baja Tensión a la entrada
Límite de corriente en el arranque
Rotor bloqueado
Sobrecarga motor (modelo térmico)
Subcarga
Desequilibrio de fases
Sobre temperatura motor (PTC, estado normal 150R-2K7Ω)
Corriente Shearpin
Número máximo de arranques / hora

PROTECCIÓN DEL ARRANCADOR
Fallo tiristor
Temperatura del equipo

AJUSTES
Pulso de par
Par inicial
Tiempo de par inicial
Tiempo de aceleración
Límite de corriente: 1 a 5 In
Sobrecarga: 0.8 a 1.2 In, Curva de sobrecarga: 0 a 10
Tiempo de deceleración / paro por inercia
Freno CC
Velocidad Lenta (1/7 frec. fundamental)
Doble ajuste
Número de arranques / hora permitidos
Control de par
Paro con control Golpe de Ariete
Otras ver apartados G1 a G16 del presente manual

SEÑALES DE ENTRADA
2 entradas analógicas de, 0-20mA ó 4-20mA, 0-10V
5 entradas digitales configurables
1 entrada para PTC

SEÑALES DE SALIDA
1 señal de salida 0-20 mA ó 4-20mA
3 relés conmutados configurables (10A 250Vac no inductivos)

COMUNICACIONES SERIE
Nivel físico RS232/RS485
Protocolo industrial de comunicación Modbus
Profibus y Devicenet (opcionales)

VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Intensidad en las tres fases
Tensión de línea
Estado de los relés
Estado de las entradas digitales / PTC
Valor de las entradas analógicas
Valor de la salida analógica
Estado de sobrecarga
Frecuencia de alimentación al motor
Factor de potencia del motor
Potencia desarrollada. Par en el eje
Histórico de fallos (5 últimos fallos)
Otras ver apartado pantallas de Información General, G11 y G10

FUENTES DE CONTROL

Local desde teclado
Remoto desde las entradas digitales
Comunicaciones (MODBUS, RS232/RS485)

INDICACIÓN DE LED'S

LED1	Verde,	alimentación en la tarjeta de control
LED2	Naranja,	intermitente, Motor acelerando / decelerando
		encendido, régimen nominal
LED3	Rojo,	fallo en el equipo

3. DIMENSIONES

TALLA	REFERENCIA	H1	H2	H3	W1	W2	D	Y1	PESO NETO (kg)
1	V50009.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50017.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50030.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50045.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50060.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50075.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
	V50090.x	415	395	350	225	125	230	-	12,0
2	V50110.x	525	505	460	315	160	260	-	18,5
	V50145.x	525	505	460	315	160	260	-	18,5
	V50170.x	525	505	460	315	160	260	-	18,5
	V50210.x	525	505	460	315	160	260	-	18,5
	V50250.x	525	505	460	315	160	260	-	18,5

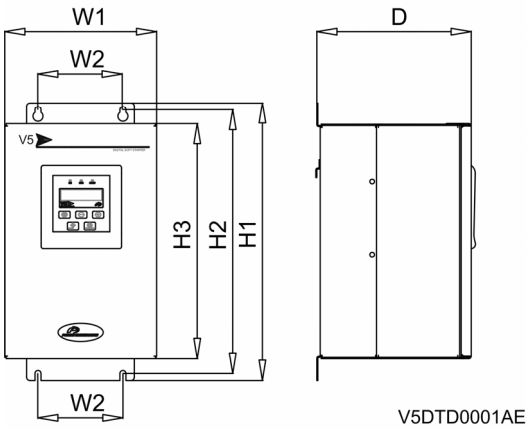


Figura 3.1 Talla 1

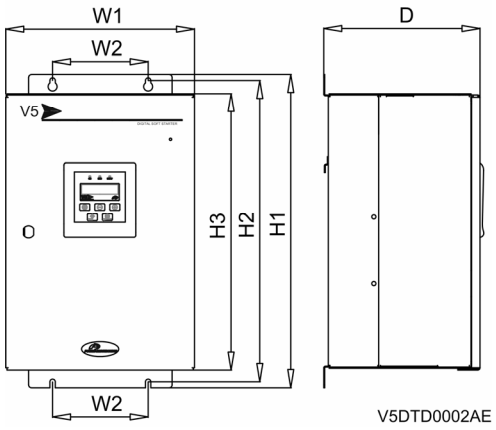


Figura 3.2 Talla 2

TALLA	REFERENCIA	H1	H2	H3	W1	W2	D	Y1	PESO NETO (kg)
3	V50275.x	791	771.5	710	580	350	310	-	47,8
	V50330.x	791	771.5	710	580	350	310	-	47,8
	V50370.x	791	771.5	710	580	350	310	-	47,8
	V50460.x	791	771.5	710	580	350	310	-	47,8
4	V50580.x	926	910	840	640	480	330	-	80,0
	V50650.x	926	910	840	640	480	330	-	80,0
	V50800.x	926	910	840	640	480	330	-	80,0
	V50900.x	926	910	840	640	480	330	-	80,0

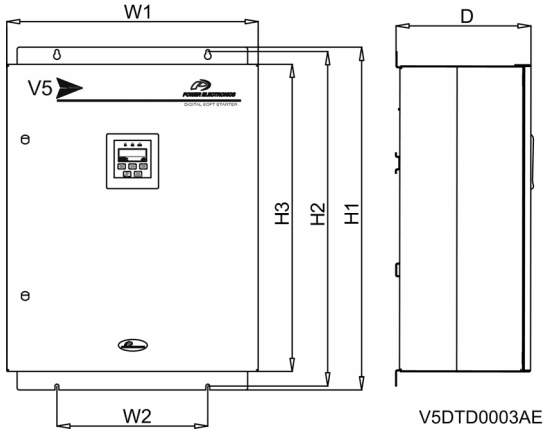


Figura 3.3 Talla 3

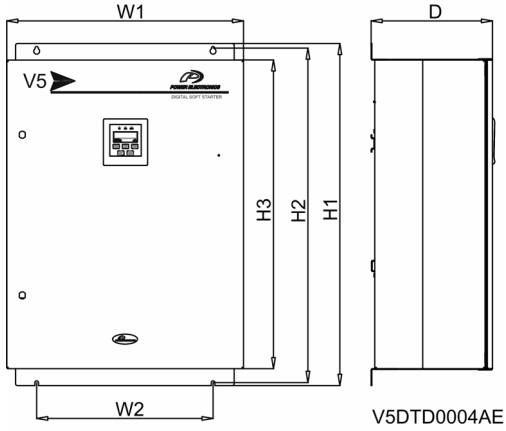


Figura 3.4 Talla 4

TALLA	REFERENCIA	H1	H2	H3	W1	W2	D	Y1	PESO NETO (kg)
5	V51200.x	1552	1533	1405	1084	928	480	135	300,0

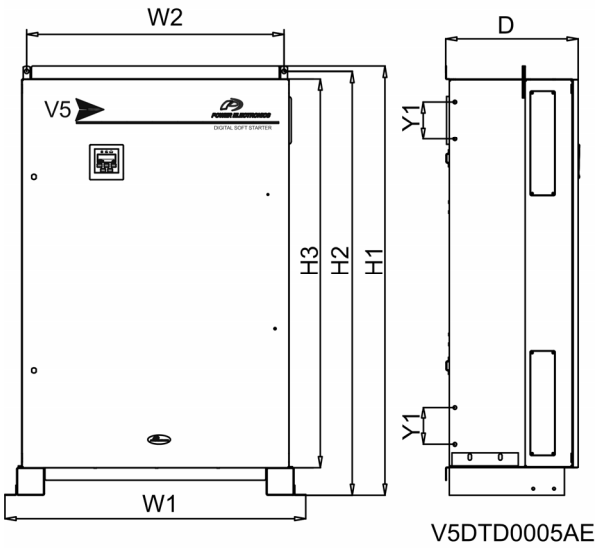


Figura 3.5 Talla 5

4. RANGO DE POTENCIAS

GRADO IP	TALLA	CÓDIGO	I (A)	230V (kW)	400V (kW)	440V (kW)	500V (kW)
IP20	1	**V50009**	9	2	4	5	5,5
		V50017	17	5	7	9	11
		V50030	30	9	15	18,5	18,5
		V50045	45	14	22	25	30
		V50060	60	18	30	35	40
		V50075	75	22	37	45	50
		V50090	90	25	45	55	65
	2	**V50110**	110	35	55	65	80
		V50145	145	45	75	90	100
		V50170	170	50	90	110	115
		V50210	210	65	110	120	150
		V50250	250	75	132	160	180
	3	**V50275**	275	85	150	170	200
		V50330	330	100	185	200	220
		V50370	370	115	200	220	257
		V50460	460	145	250	270	315
	4	**V50580**	580	185	315	375	415
		V50650	650	200	355	425	460
		V50800	800	250	450	500	560
		V50900	900	280	500	560	630
	5	**V51200**	1250	400	710	850	900

Tabla 5. Tabla de potencias e intensidades para tensiones entre 230V y 500V.

GRADO IP	TALLA	CÓDIGO	I (A)	690V (kW)
IP20	1	**V50009.6**	9	7,5
		V50017.6	17	15
		V50030.6	30	30
		V50045.6	45	45
		V50060.6	60	60
		V50075.6	75	75
		V50090.6	90	90
	2	**V50110.6**	110	110
		V50145.6	145	140
		V50170.6	170	160
		V50210.6	210	200
		V50250.6	250	230
	3	**V50275.6**	275	250
		V50330.6	330	315
		V50370.6	370	355
		V50460.6	460	450
	4	**V50580.6**	580	560
		V50650.6	650	630
		V50800.6	800	800
		V50900.6	900	900
	5	**V51200.6**	1250	1250

Tabla 6. Tabla de potencias e intensidades para 690V.

- *Para potencias superiores póngase en contacto con Power Electronics.*

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CERTIFICADO DE ENSAYO / TEST CERTIFICATE
Nº. 16157CEM.001

Producto **Product**	**: ARRANCADOR ELECTRONICO DIGITAL** **: DIGITAL SOFT-STARTER**
Marca comercial **Trade Mark**	**: POWER ELECTRONICS**
Modelo /Tipo Ref. **Model / Type Ref.**	**: SERIE V5**
Fabricante **Manufacturer**	**: POWER ELECTRONICS ESPAÑA, S.L.**
Peticionario **Tested on request of**	**: POWER ELECTRONICS ESPAÑA, S.L.**
Otros datos de identificación- n/s **Full identification f the product-s/n**	**: Arrancador a semiconductor para motores de inducción en régimen de baja tensión. Nº de serie: 100053.** **: Starter to semiconductor for induction motors in low voltage regime. Serial number: 100053.**
Norma(s) de referencia **Standard(s)**	**: Sobre la muestra M/02 / On the sample S/02** **EMISIÓN ELECTROMAGNÉTICA / EM Emission.** - **UNE EN 60947-4-2,1998:** **- CISPR 11, 1990:** Conducida continua/Cont. conducted (Grupo 2 Clase A / Group 2 Class A) ; - **CISPR 11, 1990:** Radiada/Radiated (Group 1 Clase A / Group 1 Class A). **INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA / EM Immunity.** - **UNE EN 60947-4-2,1998:** **- EN 61000-4-3 (1996) & ENV 50204 (1995):** Campo radiado EM de RF / EM Radiated field of RF; **- EN 61000-4-3 (1996),** RF en modo común / RF common mode; **- EN 61000-4-11 (1994),** Interrupciones de alimentación / Dips, interruptions. - **EN 50082-2 (1995),** Inmunidad industrial / Industrial Inmunity: **- EN 61000-4-8 (1993),** Campo magnético a 50 Hz / 50Hz H- field; **Sobre la muestra M / 03 / On the sample S/03:** **EMISIÓN ELECTROMAGNÉTICA / EM Emission.** **- EN 61000-3-2 1995 / A1: 1998 / A2: 1998 / A14: 2000,** Armónicos / Harmonics. **INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA / EM Immunity.** - **UNE EN 60947-4-2,1998:** **- EN 61000-4-2 (1995):** Descarga electrostática / ESD; **- EN 61000-4-4 (1995),** Ráfagas de transitorios rápidos / EFT burst; **- EN 61000-4-5 (1995),** Onda de choque / Surges;
Certificado basado en el informe **Test certificate based on the test report**	**: Nº 16157IEM.001 DE FECHA / dated: 2002-07-02**
Resultado **Summary**	**: CONFORME** **COMPLIANT**

CETECOM es un laboratorio de ensayo acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), para los ensayos indicados en el Certificado Nº 51/LE203. No están incluidos los ensayos de armónicos.
CETECOM is a testing laboratory accredited by ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) to carry out the tests dercribed in the Certificate Nº 51/LE203. There are not included the harmonics tests.
Nota: Este certificado de ensayo es aplicable a la unidad(es) del producto y los correspondientes ensayos que se indican en el informe de referencia.
Note: This test certificate is applicable to the unit(s) of the product submitted and the corresponding tests shown in the reference report.

Málaga, a 5 de Julio de 2002

Antonio Rojas
Consultor EMC
EMC Consultant

Francisco Broissin
Director de Área
Area Director

Centro de Tecnología de las Comunicaciones, S.A.
Parque Tecnológico de Andalucía · C/Severo Ochoa, 2 · 29590 · Campanillas · Málaga · Tel:+34 952 61 91 00 · Fax: +34 952 61 91 13
http://www.cetecom.es

EDT10_09

6. UNIDAD DE DISPLAY Y CONTROL DE TECLADO

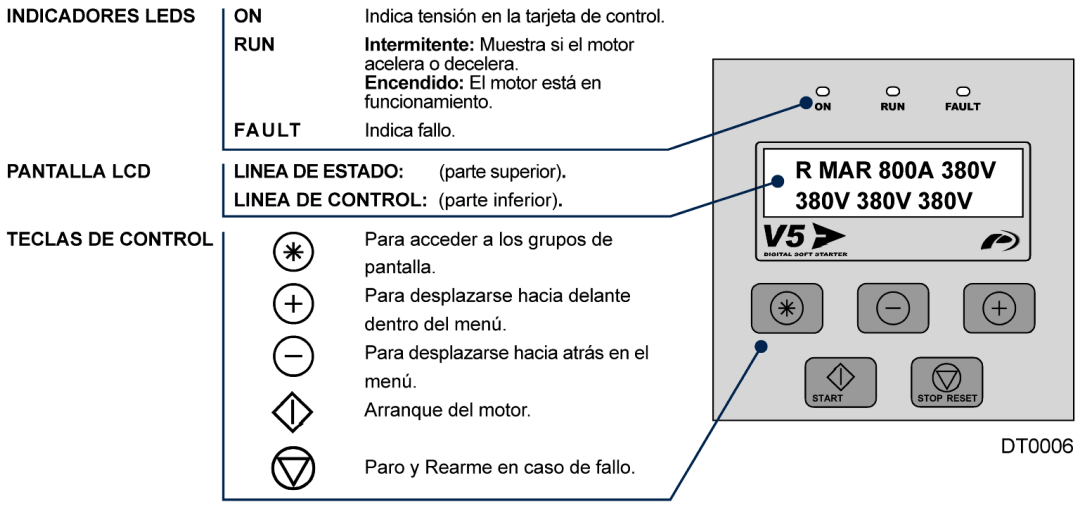


Figura 8. Unidad de display.

6.1 PANTALLA LCD

El display del arrancador dispone de una pantalla LCD de dos líneas y dieciséis caracteres por línea (16x2). Cada una de las dos líneas tiene diferentes funciones:

- **LINEA DE ESTADO (Superior)**: Está siempre presente y muestra el estado del arrancador (COMMS/V.LENTA), la intensidad de fase y la tensión de línea media.
- **LINEA DE CONTROL (Inferior)**: Sirve para ver y/o ajustar los diferentes parámetros de que dispone el arrancador.

6.2 TECLAS DE CONTROL

- (+) y (−) — Se utilizan para desplazarse por los grupos de pantallas.
- (✱) — Pulse para acceder a un grupo de pantallas.
- (+) y (−) — Dentro del grupo, nos desplazaremos hasta llegar al parámetro.
- (✱) y (+) ó (−) — Pulsados al mismo tiempo, ajustaremos el parámetro de la pantalla.
- (−) — Se utiliza para salir del grupo de pantallas hasta llegar al nombre del grupo.

Ver DESCRIPCION DE PANTALLAS de este manual para más detalles de organización y control de las mismas.

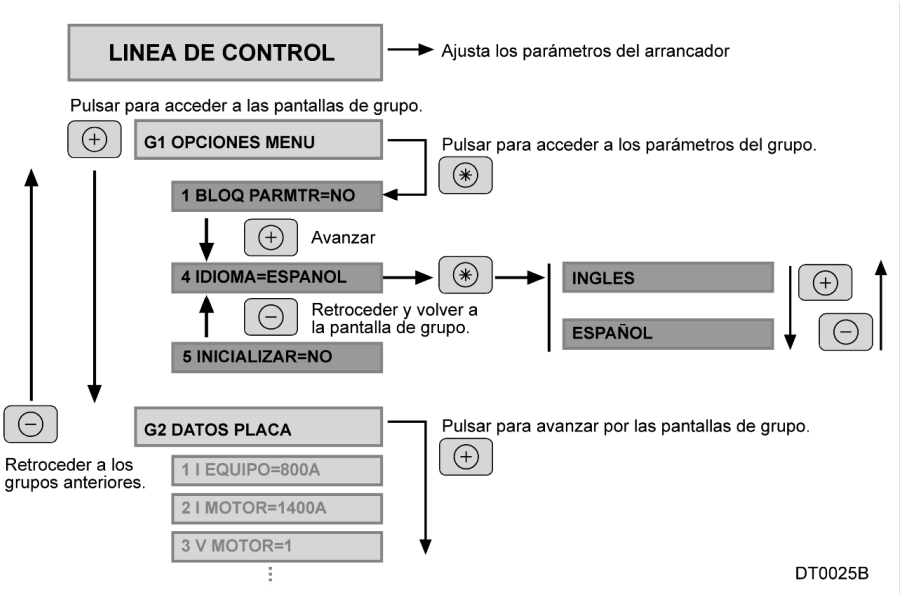


Figura 9. Ejemplo de programación.

6.3 PULSADORES DE ARRANQUE Y PARO-RESET / JOG VELOCIDAD LENTA

El display del V5 dispone de dos pulsadores de Arranque, Paro-Reset / Jog Velocidad Lenta, con los que es posible realizar las siguientes operaciones.

- ❑ START Arranque y Velocidad lenta + .
- ❑ STOP RESET Paro y Rearme del arrancador y funcionamiento a Velocidad Lenta –.

7. TERMINALES DE CONEXIÓN

A continuación, en la Figura 10, se detallan las bornas de conexión de control del V5. A través de estas bornas el usuario puede acceder a:

- Entradas / Salidas analógicas y digitales.
- Puerto de Comunicación Serie (RS232/RS485).

7.1 ESQUEMA DE CONEXIONES.

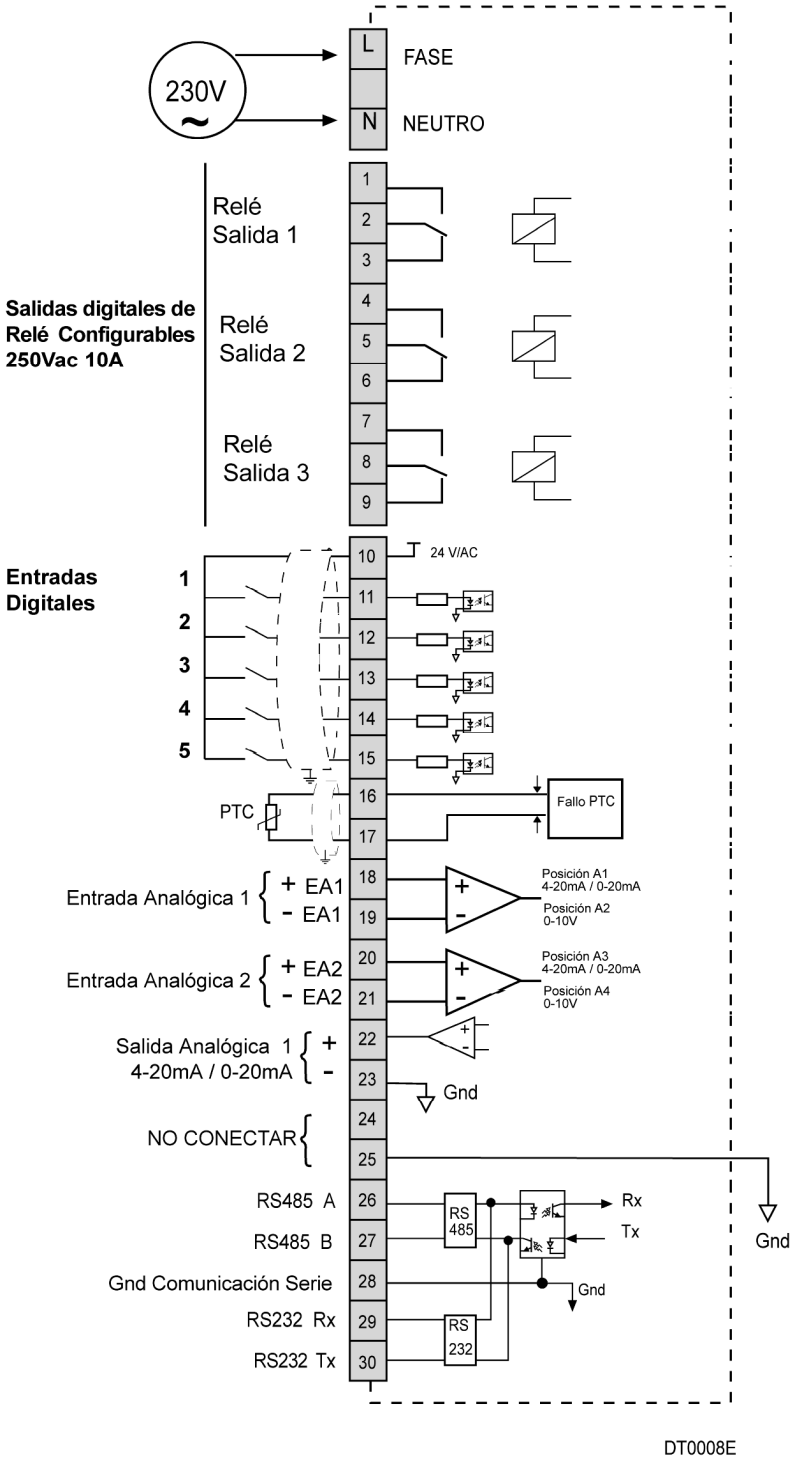


Figura 10. Descripción de las bornas de conexión.

7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES

Terminales de alimentación Tarjeta de control
Terminales de entrada para alimentación de la electrónica de control. A través de estos terminales se debe suministrar una señal de alimentación adecuada (230V , ±10%). Bajo demanda, es posible preparar el arrancador para trabajar a otras tensiones de alimentación.
Se debe tener precaución a la hora de conectar la tensión de alimentación, aunque se dispone de una borna de 3 polos, sólo los 2 de los extremos son útiles. El polo intermedio carece de funcionalidad, añadiendo seguridad eléctrica a la conexión.

Terminales T1 a T9 Relés de Salida configurables.
Contactos de relé. La selección de su función se hace desde de las pantallas de salida (G7 Salidas).
Las características de los relés son: 250V/AC / 10A o 30V/DC 10A.

Terminal 10. Común de las entradas digitales 24Vac.
Común de las entradas digitales (Terminales T11 a T15). El común de las entradas está protegido frente a cortocircuitos y sobrecargas mediante un fusible E0141 (1A, 250V) que se puede localizar en la parte inferior derecha de la tarjeta de control.

Terminales T11 a T15. Entradas digitales.
La función de cada una de las entradas digitales se puede programar en el grupo G6 ENTRADAS.

Terminales T16 a T17. Entrada para PTC Motor.
Si el valor de la PTC es igual o mayor a 1K7 entra en situación de fallo y no se rearmará hasta que el valor de la resistencia baje a 260 ohms. Si por el contrario dicho valor baja por debajo de 100ohm, también entrará en situación de fallo y no se rearmará hasta que dicho valor sea igual o mayor a 160ohms.

Terminales T18 (T19) y T20 (T21). Entradas Analógicas.
Se pueden configurar las entradas analógicas como 4-20mA /0-20mA , 0-10V colocando adecuadamente los jumpers. Ver sección 1.6 para más detalle:

Entrada analógica 1 (T18-T19).
Posición A1 : 0 –20mA/4-20mA.
Posición A2 : 0-10V

Entrada analógica **2(T20-T21).**
Posición A3 : 0 –20mA/4-20mA.
Posición A4 : 0-10V

Terminales T22 y T23, Salida analógica.
Se dispone de una salida de corriente (de 0-20mA ó 4-20mA), la cual proporciona una señal de salida proporcional al consumo de corriente del V5. Esta salida se puede configurar según lo especificado en el Grupo 7 SALIDAS .

Terminal T25, Común de la Tierra analógica.
A través de este terminal se accede al común de la tierra analógica.

Terminales T26 a T30. Comunicaciones RS485/232.
Estos terminales proporcionan las conexiones para el establecimiento de comunicación serie vía RS232/RS485.
Las comunicaciones serie están opto aisladas de la electrónica de control del V5 a fin de aumentar la inmunidad frente al ruido en ambientes de trabajo hostiles.

8. MENSAJES DE FALLO. DESCRIPCIÓN Y ACCIONES

DISPARO POR FALLOS

Cuando se produzca un fallo, el V5 se bloqueará parando el motor, en ese momento en su pantalla aparecerá el fallo que ha producido el disparo, el led rojo y el mensaje de fallo permanecerán hasta que se solucione la avería y se rearme el equipo. El rearme se efectuará por medio de la tecla "STOP/RESET" o bien un reset externo, contacto normalmente cerrado (NC), configurado en cualquiera de las entradas digitales disponibles en el equipo.

Fallo	**F0**	**SIN FALLOS**.
Descripción		No se ha detectado ningún fallo.
Posible causa		Funcionamiento normal.
Acción		Ninguna.

Fallo	**F1**	**FALLO FASE**.
Descripción		Falta de fase a la entrada.
Posible causa		Una o varias de las fases de alimentación no suministra tensión al arrancador.
Acción		Compruebe la tensión de alimentación y la instalación incluyendo los tiristores del arrancador y el motor.

Fallo	**F2**	**ERROR RST**.
Descripción		Secuencia de fases errónea a la entrada.
Posible causa		La secuencia de fases correcta para que el motor gire en sentido de las agujas del reloj es la secuencia R-S-T. Si esta secuencia está cambiada, por ejemplo la secuencia S-T-R, el equipo disparará.
Acción		Invertir fases a la entrada del equipo. Invertir secuencia de fases a través de la pantalla G3.1 (3 INVERTIR SECUE) o anular la protección de secuencia de fases en la pantalla G3.1 (1 NO SEC PROTEC).

Fallo	**F3**	**DESEQ FASE**.
Descripción		Desequilibrio en el consumo de corriente.
Posible causa		Hay un desequilibrio en el consumo de corriente entre fases mayor al 40%.
Acción		Compruebe el motor, la carga y el acoplamiento entre ambas. Compruebe que la tensión de suministro es equilibrada en todo momento. Compruebe el estado de los tiristores.

Fallo	**F4**	**SOBRECARGA**.
Descripción		El modelo de sobrecarga motor ha detectado un consumo de corriente excesivo.
Posible causa		Si el disparo se produce en el momento del arranque puede ser debido a que exista un problema mecánico. Si el disparo se produce durante el trabajo a régimen nominal, puede ser debido a que está mal ajustada la pantalla G3.2 o bien a que las condiciones de carga han cambiado. Ajuste incorrecto de los datos de placa motor.
Acción		Compruebe las condiciones de trabajo del motor. Compruebe que la corriente ajustada en la pantalla G3.2 coincide con la corriente de placa del motor. Asegúrese de que las conexiones del motor están correctamente.

Fallo	**F5**	**SUBCARGA**.
Descripción		Subcarga del motor.
Posible causa		El consumo de corriente del motor es inferior al ajustado en la Pantalla G3.6, en estas condiciones el V5 ha estado trabajando durante un tiempo mayor al ajustado en la pantalla G3.7.
Acción		Comprobar que las partes mecánicas acopladas al motor, (eje, reductor, poleas,...) no han sufrido roturas, trabajando el motor en vacío. En el caso de bombas, comprobar que la bomba no esté descebada. Comprobar que no hay ninguna obstrucción en la aspiración de la bomba. Caso de ajuste incorrecto de las condiciones de subcarga, ajuste de nuevo G3.6 y G3.7.

Fallo	**F6**	**SOBRE INTEN**
Descripción		La corriente que ha circulado por el V5 es mayor a 6 veces la intensidad nominal del equipo.
Posible causa		Rotor bloqueado. Cortocircuito o derivación en circuito de salida. Fallo en los transformadores de corriente del equipo. Ajuste del G4.2 Pulso de Par demasiado elevado.
Acción		Compruebe cables y motor. Reduzca el valor de Pulso de Par.

Fallo	**F7**	**FALLO TEMP.**
Descripción		Temperatura de radiador excesiva (>85 ºC).
Posible causa		La temperatura ambiente ha alcanzado un valor superior a 45º C. Fallo en la ventilación. Temperatura de trabajo excesiva (>45 ºC).
Acción		Compruebe la refrigeración del envolvente. Compruebe estado de los ventiladores y del canal de refrigeración. Compruebe que la temperatura ambiente de trabajo no es superior a 45 ºC.

Fallo	**F8**	**PTC MOTOR.**
Descripción		Disparo por PTC del motor (Terminales T16-T17)
Nivel de Sensibilidad		Funcionamiento correcto en valores comprendidos entre 150 Ohm y 2.7 k Ohm .
Posible causa		Sobre temperatura motor. Fallo del sensor de temperatura (PTC): cable cortado ó cortocircuitado.
Acción		Compruebe el cableado de la sonda PTC. Caso que no haya ninguna PTC conectada, seleccione G3.5 PTC MOTOR=NO.

Fallo	**F9**	**INTENS SHR.**
Descripción		La corriente del motor ha alcanzado el valor mayor ajustado en la pantalla G3.8.
Nivel de Sensibilidad		G3.8 Corriente Shearpin.
Posible causa		El motor ha consumido una corriente igual o mayor a la configurada en la protección Shearpin. Rotor bloqueado por obstrucción mecánica, fallo mecánico.
Acción		Comprobar si es posible que el motor haya alcanzado el consumo Shearpin, si es así aumentar el valor de la protección. Ver causa que ha producido el exceso de corriente en el motor. Compruebe el motor, la carga y el cableado.

Fallo	**F10**	**ALTO VOLTA.**
Descripción		Voltaje de alimentación elevado.
Nivel de Sensibilidad		Combinación de parámetros G3.12 ALTO VOL y G3.13 T ALTO V.
Posible causa		Comprobar que la tensión de alimentación de potencia en L1, L2, L3 no ha excedido en el valor ajustado en la pantalla G3.12 y durante el tiempo ajustado en G3.13. Variación de tensión a la entrada. Ajuste incorrecto de los parámetros G3.12 ALTO VOL y G3.13 T ALTO V.
Acción		Medir tensiones de línea y ajustar los parámetros G3.12 y G3.13 correctamente. Compruebe la tensión de alimentación. Compruebe los parámetros G3.12 ALTO VOL y G3.13 T ALTO V.

Fallo	**F11**	**BAJO VOLTA.**
Descripción		Baja tensión de alimentación durante un período de tiempo excesivo.
Posible causa		Comprobar que la tensión de alimentación de potencia en las fases L1, L2, L3 no ha bajado en el valor ajustado en la pantalla G3.10 y durante el tiempo ajustado en G3.11. Variación de tensión a la entrada. Ajuste incorrecto de los parámetros G3.10 BAJO VOL y G3.11 T BAJO V.
Acción		Medir tensiones de línea y ajustar los parámetros G3.10 y G3.11 correctamente. Compruebe la tensión de alimentación. Compruebe los parámetros G3.10 BAJO VOL y G3.11 T BAJO V.

Fallo	**F12**	**EXCESO N AR.**
Descripción		Excesivo número de arranques.
Nivel de Sensibilidad		El número de arranques se establece en la pantalla G3.14 y el tiempo entre arranques se ajusta en la G3.15.
Posible causa		Se ha sobrepasado el número de arranques ajustado en la pantalla G3.14 durante el intervalo de tiempo ajustado en la pantalla G3.15. Mal ajuste del V5.
Acción		Compruebe condiciones de funcionamiento del motor / carga. Verifique los parámetros G3.14 NUM ARRANQ y G3.15 T ARRAN.

Fallo	**F13**	**FLL MEMO.**
Descripción		Error en la lectura de la memoria no volátil.
Posible causa		Error de escritura. Memoria defectuosa.
Acción		Reinicie el arrancador (Parámetro G1.5 Inicialización de Parámetros).

Fallo	**F14**	**FALLO SCR1**
	F15	**FALLO SCR2**
	F16	**FALLO SCR3**
	F17	**FALLO SCRS**
Descripción		F14 Fallo tiristor L1, motor desconectado en L1. F15 Fallo tiristor L2, motor desconectado en L2. F16 Fallo tiristor L3, motor desconectado en L3. F17 Fallo tiristores, motor desconectado.
Posible causa		Excesivo número de arranques, problemas de ventilación, temperatura excesiva, sobre tensiones.
Acción		Compruebe el motor, cableado. Compruebe estado de los tiristores.
NOTA:		***Este fallo sólo puede ser reseteado por teclado local.***

Fallo	**F18**	**EXCESO T VL.**
Descripción		Se ha excedido el tiempo de funcionamiento a Velocidad Lenta.
Nivel de Sensibilidad		Valor ajustado en la pantalla G12.3 T MAX VL.
Posible causa		Se ha excedido el tiempo de trabajo a velocidad lenta.
Acción		Verifique maniobra durante el trabajo a velocidad lenta. Verifique el valor del parámetro G12.3 T MAX VL.

Fallo	**F19**	**VL NO ACT.**
Descripción		No es posible trabajar en modo Velocidad Lenta.
Posible causa		Se ha pretendido trabajar en modo Velocidad Lenta habiendo seleccionado una de estas opciones: · Trabajar sin secuencia de fases definida a la entrada (G3.1 NO SEC PROTEC). Para trabajar en modo velocidad lenta se debe elegir una secuencia de fases. · Frenado del motor mediante inyección de corriente continua (G13.1 FRENO CC=S).
Acción		Determinar secuencia de fases a la entrada (G3.1 NO SEC PROTEC). Comprobar que el frenado del motor mediante inyección de corriente continua no está activo (G13.1 FRENO CC=S).

Fallo	**F20**	**EXC T COM**
Descripción		Se ha excedido tiempo máximo sin comunicación serie.
Posible causa		Interrupción de comunicaciones por parte del maestro durante un tiempo mayor al especificado en G14.1 T/O COMMS. Rotura del cable de comunicaciones RS232 ó RS485.
Acción		Compruebe que el maestro comunica de forma periódica con el arrancador (esclavo) a un ritmo mayor que el especificado en G14.1 TimeOut Comunicaciones. Verifique los parámetros de configuración de comunicaciones.

Fallo	**F21**	**FALLO EXTR**
Descripción		Se ha provocado el fallo externo a través de una entrada digital.
Posible causa		Hay una entrada digital activada y configurada como fallo externo.
Acción		Compruebe la configuración de las entradas digitales Compruebe que el estado de las entradas digitales es el adecuado.

Fallo	**F22**	**FALLO COR**
Descripción		Fallo producido cuando se produce un desequilibrio grande de corriente entre las fases.
Posible causa		Se produce un gran desequilibrio de corrientes debido a una caída de tensión brusca en alguna de las fases de entrada al V5. Posible desconexión de una de las fases.
Acción		Compruebe el conexionado de potencia del equipo. Compruebe el conexionado del motor. Compruebe que la tensión de alimentación suministrada es la adecuada.
NOTA:		***En caso de estar trabajando con lámparas a la salida del arrancador para verificar su buen funcionamiento, configure la corriente de motor a 1A para que no se produzca este fallo.***

Fallo	**F23**	**FALLO COR2**
Descripción		Fallo producido cuando se produce un desequilibrio grande de corriente entre las fases.
Posible causa		Se produce un gran desequilibrio de corrientes debido a un aumento de tensión brusco en alguna de las fases de entrada al V5.
Acción		Comprobar el conexionado de potencia del equipo. Comprobar la tensión de alimentación suministrada al arrancador.

Fallo	**F24**	**ALTA PRESIO**
Descripción		Protección por alta presión.
Posible causa		El V5 está en marcha y el contacto de alta presión se abre durante más tiempo que el ajustado en la pantalla G16.4. Sobre presión.
Acción		Comprobar la instalación hidráulica. Comprobar el contacto de presión. Comprobar que el cableado desde el contacto de presión hasta la entrada digital 1 esté correctamente. El rearme del V5 se deberá realizar desde el teclado o mediante la entrada digital 5 si se ha configurado como orden de marcha/paro por interruptor. Comprobar que el ajuste del parámetro se haya realizado conforme a las necesidades reales de la aplicación.

Fallo	**F25**	**BAJA PRESIO**
Descripción		Protección por baja presión.
Posible causa		El V5 está en marcha y el contacto de baja presión se abre durante más tiempo que el ajustado en la pantalla G16.5. Baja presión.
Acción		Comprobar la instalación hidráulica (posibles fugas). Comprobar que la bomba tenga agua. Comprobar el contacto de presión. Comprobar que el cableado desde el contacto de presión hasta la entrada digital 2 esté correctamente. El rearme del V5 se deberá realizar desde el teclado o mediante la entrada digital 5 si se ha configurado como orden de marcha/paro por interruptor. Comprobar que el ajuste del parámetro se haya realizado conforme a las necesidades reales de la aplicación.

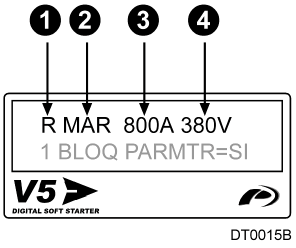
Fallo	**F26**	**CAVITACION**
Descripción		Protección de cavitación.
Posible causa		El contacto de caudal es ignorado durante el tiempo establecido en la pantalla G16.7. al recibir la orden de marcha. Transcurrido este tiempo el V5 disparará por cavitación si dicha condición persiste durante más tiempo que el ajustado en la pantalla G16.8. No hay agua en la bomba.
Acción		Comprobar que el suministro de agua sea el correcto. Comprobar el contacto de caudal. Comprobar que el cableado desde el contacto de presión hasta la entrada digital 3 esté correctamente. El rearme del V5 se deberá realizar desde el teclado o mediante la entrada digital 5 si se ha configurado como orden de marcha/paro por interruptor. Comprobar que el ajuste del parámetro se haya realizado conforme a las necesidades reales de la aplicación.

Fallo	**F27**	**BAJO NIVEL**
Descripción		Protección por bajo nivel de agua.
Posible causa		El sensor de nivel (cualquier tipo de controlador de nivel) detecta una falta de agua. El depósito o la bomba no tienen agua.
Acción		Comprobar el nivel del agua. Comprobar la instalación hidráulica. Comprobar que el cableado desde el sensor de nivel hasta la entrada digital 4 esté correctamente. El V5 no rearmará hasta que el fallo de bajo nivel se haya eliminado (Entrada digital 4 cerrada).

9. MENSAJES DE ESTADO

Tabla de referencia:

1. Señala el modo de control de orden de marcha del V5 (L) local, (R) remoto, (C) Comunicación serie, (G) Velocidad lenta, (P) Control de bomba.
2. Estado del equipo. Ver listado de mensajes de estado. MAR = MARCHA .
3. Intensidad media consumida por el motor.
4. Tensión media a la entrada del V5.



DT0015B

LISTADO DE MENSAJES DE ESTADO

Visualización **LIS**
Descripción LISTO
Nota Equipo listo para recibir orden de marcha.

Visualización **PRI**
Descripción PAR INICIAL
Nota El arrancador esta proporcionando el par inicial indicado en G4.4 durante el tiempo especificado en G4.5.

Visualización **ACL**
Descripción ACELERANDO
Nota Fase de aceleración del motor.

Visualización **MAR**
Descripción MARCHA
Nota El arrancador ha terminado la rampa de aceleración y se encuentra a régimen nominal(Voltaje salida = voltaje entrada).

Visualización **DCL**
Descripción DECELERANDO
Nota Fase de deceleración del motor.

Visualización **ART**
Descripción GOLPE DE ARIETE
Nota El algoritmo de deceleración contra el golpe de ariete está trabajando en ese momento.

Visualización **VL+**
Descripción VELOCIDAD LENTA EN SENTIDO POSITIVO
Nota Trabajo a velocidad lenta en el sentido de giro positivo.

Visualización **VL-**
Descripción VELOCIDAD LENTA EN SENTIDO NEGATIVO
Nota Trabajo a velocidad lenta en el sentido de giro negativo.

Visualización **FCC**
Descripción FRENADO DE CORRIENTE CONTINUA
Nota Aplicación del frenado mediante inyección de corriente continua.

Visualización **BAV**
Descripción BAJA TENSIÓN
Nota Aviso de baja tensión de alimentación.

Visualización **ALV**
Descripción ALTA TENSIÓN
Nota Aviso de tensión de alimentación elevada.

Visualización **SOB**
Descripción SOBRECARGA
Nota Aviso de sobrecarga.

Visualización **SUB**
Descripción SUBCARGA
Nota Aviso de subcarga.

Visualización **PTC**
Descripción PTC motor.
Nota PTC del motor.

Visualización **FTE**
Descripción FALLO TEMPERATURA
Nota Exceso de temperatura en el arrancador.

Visualización **SHP**
Descripción SHEARPIN
Nota Corriente Shearpin.

Visualización **ASY**
Descripción CORRIENTE ASIMÉTRICA
Nota Corriente asimétrica en el motor.

Visualización **FLL**
Descripción FALLO
Nota Se ha producido un fallo en el arrancador.

Visualización **RTA**
Descripción RETRASO DEL ARRANQUE
Nota El arrancador se encuentra esperando el tiempo ajustado en el parámetro G4.1 Retraso del arranque.

Visualización **FEX**
Descripción FALLO EXTERNO
Nota Se ha entrado en estado de fallo debido a que se ha provocado fallo externo a través de una entrada digital.

Visualización **PSP**
Descripción PULSO DE PAR
Nota El arrancador se encuentra aplicando el pulso de par configurado en el parámetro G4.2 Pulso de par durante el tiempo especificado en el parámetro G4.3 Tiempo de pulso de par.

Visualización **LTI**
Descripción LIMITE DE CORRIENTE
Nota El arrancador ha alcanzado el consumo de corriente máximo permitido en el parámetro G4.7. Límite de corriente en la aceleración.

Visualización **APR**
Descripción ALTA PRESIÓN
Nota Avisa de la sobrepresión durante el tiempo ajustado en la pantalla G16.4.

Visualización **BPR**
Descripción BAJA PRESIÓN
Nota Avisa de la baja presión durante el tiempo ajustado en la pantalla G16.5. y G16.6.

Visualización **NOC**
Descripción NO CAUDAL
Nota Avisa de la cavitación durante el tiempo ajustado en la pantalla G16.7 y G16.8.

Visualización **BNV**
Descripción BAJO NIVEL
Nota Avisa del bajo nivel de agua durante el tiempo ajustado en la pantalla.

10. PANTALLAS DE INFORMACIÓN GENERAL

En la línea inferior del display se puede visualizar las pantallas de información general y las pantallas de programación (G1 a G16). En las pantallas de información general se visualiza toda la información sobre el equipo y el motor.

CORRIENTE EN CADA FASE

Pantalla	**800A 800A 800A**
Descripción	Corriente de fase L1, L2 y L3.
Rango	0 a 9999.
Función	Visualiza la intensidad en cada fase.

TENSIÓN DE LÍNEA

Pantalla	**380V 380V 380V**
Descripción	Tensión entre fases L1-L2, L2-L3, L1-L3.
Rango	0 a 999.
Función	Visualiza la tensión entre fases existente a la entrada del arrancador.

FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN, COSENO DE PHI DEL MOTOR

Pantalla	**50Hz Cos=0.85**
Descripción	Frecuencia de suministro, Coseno de phi.
Rango	0 a 99Hz, Cos= 0 a 1.
Función	Visualiza frecuencia de alimentación y el coseno de phi del motor.
NOTA:	***Esta pantalla sólo se visualiza cuando el V5 ha finalizado el arranque.***

POTENCIA CONSUMIDA, PAR EN EL EJE

Pantalla	**450kW Pr=99%**
Descripción	Potencia consumida, Par en el eje.
Rango	1 a 900kW, 0 a 999%.
Función	Visualiza potencia consumida, par en el eje del motor.
NOTA:	***Esta pantalla sólo se activa cuando el motor se encuentra en funcionamiento.***

ESTADOS RELES

Pantalla	**RELE= 0 0 0**
Descripción	Estado de los relés 1 2 3.
Rango	0 abierto, X cerrado.

ENTRADAS DIGITALES

Pantalla	**EDG= 0 0 0 0 0 F**
Descripción	Estado de las entradas digitales 1.
Rango	0 abierto, X cerrado. K (Correcto), F (Fallo).
Función	Los cinco primeros dígitos hacen referencia a las entradas digitales y el sexto representa la entrada de la sonda de temperatura PTC.

Tabla de referencia para las entradas digitales & PTC motor:

1. Estado entrada digital 1 (T11)	0 abierto, X cerrado
2. Estado entrada digital 2 (T12)	0 abierto, X cerrado
3. Estado entrada digital 3 (T13)	0 abierto, X cerrado
4. Estado entrada digital 4 (T14)	0 abierto, X cerrado
5. Estado entrada digital 5 (T15)	0 abierto, X cerrado
6. Estado entrada para PTC motor (T16 y T17)	k correcto, F fallo

ESTADO DE SOBRECARGA MOTOR

Pantalla	**ESTADO SOB=0%**
Descripción	Estado de sobrecarga del motor.
Rango	0 a 100%.
Atributo	Sólo lectura.
Función	Cuando la corriente de motor es menor que el valor de sobrecarga introducida en la pantalla G3.2, el valor del Estado de Sobrecarga es 1%. Cuando la corriente se incrementa por encima del valor de sobrecarga, el factor de Estado de Sobrecarga se incrementa, tanto más rápidamente cuanto mayor es la diferencia entre ambos valores. Cuando el factor de Estado de Sobrecarga alcanza el 100% de su valor, el arrancador dispara por F4.

ESTADO DE LA ENTRADA ANALÓGICA 1

Pantalla	**EA1=0.00mA = 0%**
Descripción	Estado de la entrada analógica 1.
Rango	0-10V, 4-20mA, 0-20mA.
Unidades	Primera cifra: Voltios o miliamperios; segunda cifra: unidades de usuario.
Atributo	Sólo lectura.
Función	Si se visualiza mA, será debido a que se ha seleccionado 0 ó 1 en la pantalla G6.8, si aparece la V habremos seleccionado la opción 2 en la pantalla G6.8. La siguiente cifra podrá estar en unidades de BAR, ºC, m., %, seleccionados en la pantalla G6.10.

ESTADO DE LA ENTRADA ANALÓGICA 2

Pantalla	**EA2=0.00mA = 0%**
Descripción	Estado de la entrada analógica 2.
Rango	0-10V, 4-20mA, 0-20mA.
Unidades	Primera cifra: Voltios o miliamperios; segunda cifra: unidades de usuario.
Atributo	Sólo lectura.
Función	En esta pantalla se muestra el valor de la entrada analógica 2 en voltios o miliamperios, según se haya configurado en la pantalla G6.11; y el valor de la entrada analógica 2 en las unidades de usuario que se haya configurado en la pantalla G6.13 con la escala seleccionada en la pantalla G6.12.

ESTADO DE LA SALIDA ANALÓGICA 1

Pantalla	**SA1=0.00mA =0%**
Descripción	Estado de la salida analógica 1, valor en porcentaje y en mA.
Rango	0- 20 mA ó 4-20 mA
Unidades	Miliamperios.
Atributo	Sólo lectura.
Función	Visualiza el valor de la salida analógica 1, en valores reales y en porcentaje sobre el rango de la salida analógica.

REVISIÓN DE SOFTWARE Y HARDWARE

Pantalla	**S/W 2.1 H/W 0.2**
Descripción	Revisión de S/W y H/W
Función	Visualiza la revisión de Software (S/W) y Hardware (H/W) del arrancador.

11. DESCRIPCIÓN DE PANTALLAS

Los diversos parámetros de que consta el V5 se visualizan en forma de pantallas que a su vez se organizan en grupos (G1 a G16). Para acceder a estas pantallas pulsaremos la tecla (*). Una vez se ha accedido al parámetro en cuestión, éste puede presentar bien un valor numérico, bien una lista de posibles opciones.

R MAR 800A 380V	RANGO
G1 MENU OPCIONES	
1 BLOQ PARMTR=NO	SI/NO
2 CLAVE=0	OFF, 000 a 9999
3 ERR CLAVE=XXXX	0000 a 9999
4 IDIOMA= ESPANOL	ENGLISH
	ESPANOL
	DEUTSCH
5 INICIALIZAR=NO	SI/NO
6 PROGRAMACION=S	SI/NO
G2 DATOS PLACA	
1 I EQUIPO=_ _ _A	7, 17, 30, …1600
2 I MOTOR=_ _ _A	1 a 1600
3 V MOTOR=2	1 220_240
	2 380_440
	3 460_525
	4 660_690
4 POT MTR=_ _ _ Kw	4 a 999
5 COS PHI M=85%	40% a 99%
6 FREQ =50Hz	50 Hz
	50Hz/60Hz
G3 PROTECCIONES	
1 SEC. DE FASE=2	1 NO SEC PROTEC
	2 SEC L1 L2 L3
	3 INVERTIR SECUE
2 SOBREC=800A	0,6 a 1,5 x In
3 CURV SOBREC=5	1 a 10
4 FCTR SOBC=100%	100 a 500%
5 PTC MOTOR=NO	SI / NO
6 SUBCARGA=0.0A	0 a 0,9 x In
7 T SUBCARGA=0FF	0 a 99 seg, OFF
8 SHEARPIN=OFF	0,6 a 1,2 x In, OFF
9 PROTEC DESEQ=S	SI / NO
10 BAJO VOL=320V	162 a 208V @ 220V
	280 a 360V @ 400V
	350 a 450V @ 500V
	508 a 653V @ 690V
11 T BAJO V=5s	0 a 10, OFF
12 ALTO VOL=440V	231 a 266V @ 230V
	400 a 460V @ 400V
	500 a 575V @ 500V
	726 a 835V @ 690V
13 T ALTO V=5s	0 a 10 s, OFF
14 NUM ARRANQ=3	1 a 10
15 T ARRAN=15Min	0 a 60 Min., OFF
G4 ACELERACION	
1 RETRASO A=0s	0 a 600
2 PULSO PAR=50%	50 a 100%
3 T PLS PAR=OFF	0,1 a 0.9, OFF
4 PAR INI=35%	30 a 99%
5 T PAR INIC=1s	0 a 10
6 T ACELERA=6s	0 a 180
7 LTE INTE=2800A	1.5 a 5 x In
G5 DECELERACION	
1 PARO EN GIRO=S	SI /NO
2 T DECELER=12s	1 a 180
3 MODO DECEL=1	1 NORMAL
	2 EVITAR ARIETE
4 NIVEL ARIE=75%	1 a 99%
5 PAR MINIMO=1%	1 a 99
G6 ENTRADAS	
1 MODO CONTROL=1	0 NO UTILIZADA
	1 LOCAL
	2 REMOTO
	3 COMUNICACION/S
	4 LOCAL JOG V/L
	5 CONTR BOMBA 1
2 RESET LOCAL=SI	SI/NO
3 ENTRAD DIG1=4	0 NO UTILIZADA
4 ENTRAD DIG2=0	1 PULSADOR MARCH
5 ENTRAD DIG3=0	2 PULSADOR PARO
6 ENTRAD DIG4=0	3 PARO-RESET NC
7 ENTRAD DIG5=0	4 MARCHA/PARO NA
	5 RESET NC
	6 VELOCIDAD L(+)
	7 VELOCIDAD L(-)
	8 FRENO CC
	9 SEGUNDO AJUSTE
	10 FALLO EXTERNO
8 FORMATO EA1=1	0 0_20mA
	1 4_20mA
	2 0_10V
9 RANG EA1 0_10	0 a 999
10 UNIDA EA1=OFF	Bar, ºC, m
11 FORMATO EA2=1	0 0-20mA
	1 4-20mA
	2 0-10V

12 RNG EA2 0_10	0 a 999
13 UNIDA EA2=OFF	Bar, ºC, m
G7 SALIDAS	
1 SEL RELE 1 =14	0 SIEMPRE OFF
2 SEL RELE 2 =15	1 SIEMPRE ON
3 SEL RELE 3 =9	2 AVISO SOBRECAR
	3 AVISO SUBCARGA
	4 AVISO ALTO VOL
	5 AVISO BAJO VOL
	6 COMPARADOR_1
	7 COMPARADOR_2
	8 COMPARADOR_3
	9 FALLO GENERAL
	10 SIN FALLOS
	11 FALLO TIRISTO
	12 FLL AUTORESET
	13 EQUIPO LISTO
	14 INSTANTANEO
	15 BYPASS/REACT
	16 RETARDADO
	17 ALTA PRESIÓN
	18 BAJA PRESIÓN
	19 CAVITACION
	20 BAJO NIVEL
	21 FALLO BOMBA
4 SALIDA ANLG=0	0 NO UTILIZADA
	1 INTENSIDAD MOTOR
	2 POTENCIA MOTOR
	3 PAR MOTOR
	4 COSENO DE PHI
	5 VOLTAJE DE LÍNEA
	6 COPIA E ANLOG1
	7 COPIA E ANLOG2
5 FORMATO SA=0	0 0-20mA
	1 4-20mA
6 RANGO INFE=0%	0 a 500%
7 RANGO SUP=100%	0 a 500%
G8 SEGUNDO AJUST	
1 SEGUND AJUST=N	SI /NO
2 PLSO PAR2=50%	50 a 500%
3 T PLS PA2=OFF	0.1 a 0.9s, OFF
4 PAR INIC2=30%	30 a 99%
5 T PAR INI2=1s	0 a 10
6 T ACEL2 =12s	0 a 180
7 LTE INT2=2800A	1.5 a 5 x In
8 PARO GIRO2=NO	SI / NO
9 T DECEL2=12s	0 a 180
10 MODO DECEL2=1	1 Normal
	2 Golpe de Ariete
11 NIVEL AR2=75%	1 a 99
12 PAR MINI2=1%	1 a 99%

13 SEC.DE FAS2=2	1 NO SEC PROTEC
	2 SEC L1 L2 L3
	3 INVERTIR SECUE
14 SOBC2=800A	0,6 a 1,5 x In
15 CURV SOB2=5	1 a 10
16 FCT SOB2=100%	100 a 500%
17 PTC MOT2=NO	SI / NO
18 SUBCAR2=0.0A	0 a 0,9 x In
19 T SUBCAR2=OFF	0 a 99s, OFF
20 SHEARP2=OFF	0,6 a 1,2 x In, OFF
21 PROTE DES2=NO	SI / NO
22 I MOTR2=30A	9 a 1200
23 V MOTOR2=2	1 220_240
	2 380_440
	3 460_525
	4 660_690
24 P MTR2=4.0Kw	4 a 999Kw
25 COS PHI 2=85%	0,40 a 0,99%
26 FREQ2=50Hz	50 Hz
	50Hz/60Hz
G9 COMPARADOR	
1 SELEC COMPA1=1	0 NO UTLIZADA
	1 INTENSID MOTOR
	2 POTENCIA MOTOR
	3 PAR MOTOR
	4 COSENO DE PHI
	5 VOLTAJE LÍNEA
	6 ENTRADA ANLOG1
	7 ENTRADA ANLOG2
	8 ESTADO SOBRE C
2 COMP1 ON=100%	0 a 500%
3 COMP1 OFF=80%	0 a 500%
4 TCMP1 ON=5s	0 a 99
5 TCMP1 OFF=5s	0 a 99
6 SELEC COMPA2=1	0 NO UTLIZADA
	1 INTENSID MOTOR
	2 POTENCIA MOTOR
	3 PAR MOTOR
	4 COSENO DE PHI
	5 VOLTAJE LÍNEA
	6 ENTRADA ANLOG1
	7 ENTRADA ANLOG2
	8 ESTADO SOBRE C
7 COMP2 ON=100%	0 a 500%
8 COMP2 OFF=80%	0 a 500%
9 TCMP2 ON=5s	0 a 99
10 TCMP2 OFF=5s	0 a 99
11 SELEC COMP3=1	0 NO UTLIZADA
	1 INTENSID MOTOR
	2 POTENCIA MOTOR
	3 PAR MOTOR
	4 COSENO DE PHI

	5 VOLTAJE LÍNEA
	6 ENTRADA ANLOG1
	7 ENTRADA ANLOG2
	8 ESTADO SOBRE C
12 COMP3 ON=100%	0 a 500%
13 CMP3 OFF=80%	0 a 500%
14 TCMP3 ON=5s	0 a 99
15 TCMP3 OFF=5s	0 a 99
G10 HISTO FALLOS	
1 SIN FALLOS	ULTIMO FALLO=F0
2 SIN FALLOS	CUARTO FALLO=F0
3 SIN FALLOS	TERCER FALLO=F0
4 SIN FALLOS	SEGUND FALLO=F0
5 SIN FALLOS	PRIMER FALLO=F0
6 BORRAR FLL=NO	SI / NO
G11 REGISTROS	
1 ARRAN T00000	
2 ARRAN P00000	
3 BORRAR PARC=NO	
4 TO=00000h:00m	
5 PA=00000h:00m	
6 BORRAR PARC=NO	
7 N FALL TOT=00	
8 N FALL PAR=00	
9 BORRAR PARC=NO	
10 KWH=000000	
G12 VELOCI LENTA	
1 VL.AC DEC.VL=N	SI / NO
2 PAR V LENT=30%	30 a 99%
3 T MAX VL=0s	0 a 60
4 T VL ACEL=0s	0 a 60, OFF
5 T VL DECEL=0s	0 a 60, OFF
G13 FRENADO CC	
1 FRENO CC=NO	SI / NO
2 PAR FRENO=50%	30 a 99%
3 T FRENO CC=0s	0 a 99s
4 FRENO EXTERN=N	SI / NO

G14 COMMS SERIE	
1 T/O COMMS=OFF	OFF, 0 a 25
2 DIR COMMS=10	0 a 240
3 BAUDIOS=OFF	OFF, 1200, 2400, 4800, 9600
4 PARIDAD=NO	NO= SIN PARIDAD
	SI= PARIDAD PAR
G15 AUTO RESET	
1 AUTO RESET=NO	SI / NO
2 NUM INTENTOS=5	1 a 5
3 T ANTES R=5s	5 a 120s
4 T RESET =15Min	1 a 60
5 F1 AUTO RST=0	0 NO AUTO RESET
6 F2 AUTO RST=0	1 FALLO_FASE
7 F3 AUTO RST=0	2 ERROR_RST
8 F4 AUTO RST=0	3 DESEQ_FASE
	4 SOBRECARGA
	5 SUBCARGA
	6 FALLO_TEMP
	7 PTC_MOTOR
	8 INTENS_SHER
	9 ALTO_VOLTAJE
	10 BAJO_VOLTAJE
	11 FALLO_SCR1
	12 FALLO_SCR2
	13 FALLO_SCR3
	14 FALLO_SCRs
	15 EXESO_TEMP_V
	16 EXESO_TEMP_C
	17 FALLO_EXTER
	18 FLLO COR
	19 FLLO COR2
	20 TODOS LOS FLL
G16 CONTROL DE BOM	
1 AJ T R =	000Hrs
2 T RIEG =	000Hrs
3 MODO MARCHA =	0
4 T ALTA PRE =	00s
5 T BAJA P =	0000s
6 R BAJA A =	0000s
7 R CAV A =	0000s
8 T CAV =	00s
9 R S NIVEL =	00s

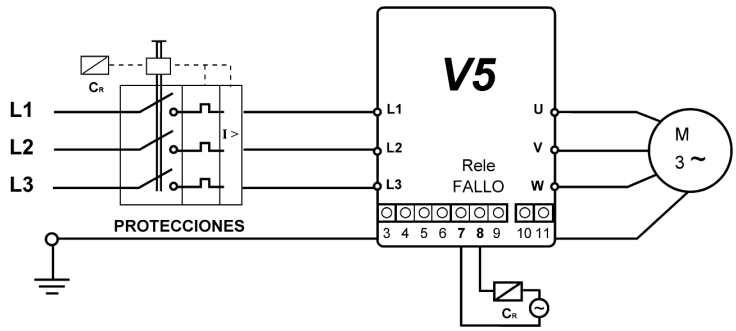
12. CONFIGURACIONES TÍPICAS RECOMENDADAS

12.1 AJUSTES.

Tipo de Carga	Bombas	Ligeras	Medianas	Pesadas	Alta Inercia
G 3.2 (Sobreca)	I Nom. Motor	I Nom. Motor	I Nom. Motor	I Nom. Motor	I Nom. Motor
G 3.3 (C.Sobre)	5	5	5	5	5
G3.4 (F.Sobre)	100%	100%	100%	110%	120%
G4.4 (Par Ini)	35%	35%	40%	50-60%	40-50%
G4.5 (T.Par ini)	0	0	0	1	1
G4.6 (T Acel)	3-5s	4-6s	4-6s	6-8s	8-20s
G4.7 (Lim.Cor)	3,5 In	3-3,5 In	3,5-4 In	4-5 In	2,5-3.5 In
G5.1 (Paro Gir)	N	S	S	S	S
G5.2 (T. Decel)	5-10s	-	-	-	-

12.2 INSTALACIÓN DE POTENCIA RECOMENDADA

Relé de fallo controla la bobina de disparo del interruptor magnetotérmico, en caso de fallo del equipo, el arrancador desconectará la tensión de fuerza.

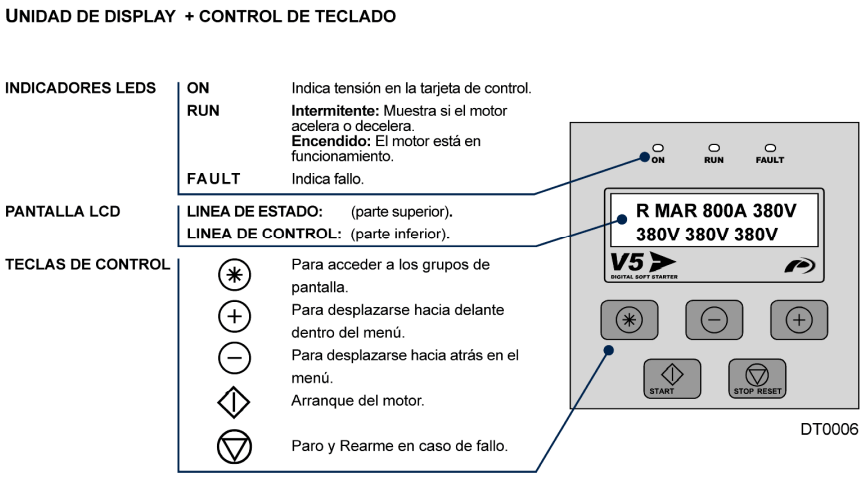


DT0002C

12.3 MANIOBRA

A) Esquema de Conexiones.
Ver dibujo pág. 18 de esta guía.

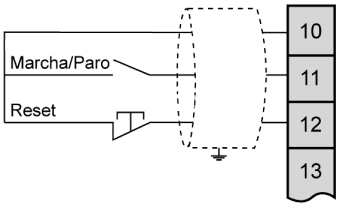
B) Arranque y paro desde el display.
Ajustar la pantalla 1 del grupo 6 en local. **G6.1= LOCAL.**
Con el botón de Start arrancaremos y con el botón Stop/Reset pararemos el motor.



DT0006

C) Arranque y paro por contacto libre de potencial.

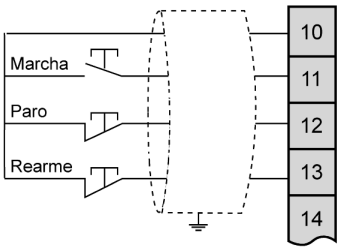
G6.1 = REMOTO.
G6.3 = 3 ENTRAD DIGT1=4 / MARCHA / PARO (T11).
G6.4 = 4 ENTRAD DIGT2=5 / RESET (T12).



DT0022C

D) Arranque y paro por pulsadores

G6.1 = REMOTO.
G6.3 = 3 ENTRAD DIGT1=1 / MARCHA (T11).
G6.4 = 4 ENTRAD DIGT2=2 / PARO (T12).
G6.5 = 5 ENTRAD DIGT3=5 / RESET (T13).



DT0003D

13. REGISTRO DE CONFIGURACIONES V5

ARRANCADOR ELECTRÓNICO DIGITAL: **V5**
Nº SERIE: MODELO:
APLICACIÓN :
FECHA:
CLIENTE:

PANTALLAS	RANGO	PARÁMETROS POR DEFECTO	AJUSTE 1	AJUSTE 2
G1 OPCIONES MENU				
1 BLOQ PARAMTR=	Si/No	NO		
2 CLAVE=	0000-9999	0		
3 ERR CLAVE =	0000-9999	XXXX		
4 IDIOMA =	Span., Eng., D	ESPANOL		
5 INICIALIZAR =	Si/No	NO		
6 OCULTAR MENU =	Si/No	S		
G2 DATOS PLACA				
1 I EQUIPO =	9 - 1600	_ _ _A		
2 I MOTOR =	9 - 1600	_ _ _A		
3 V MOTOR =	1/2/3/4	2*		
4 POT MTR =	0 - 999	_ _ _Kw		
5 COS PHI M =	0,05 – 1,00	85%		
6 FREQ =	50/60	50Hz		
G3 PROTECCIONES				
1 SEC DE FASE =	1/2/3	2*		
2 SOBREC =	0,5-1,5 I_{V5}	1 x I EQUIPO		
3 CURV SOBREC =	1-10	5		
4 FCTR SOBC=	100-500%	100%		
5 PTC MOTOR =	Si/No	NO		
6 SUBCARGA =	0-0,8	0.0A		
7 T SUBCARGA =	0-99/Off	OFF		
8 SHEARPIN =	0,7-1,2/Off	OFF		
9 PROTEC DESEQ =	Si/No	S		
10 BAJO VOL =	162-450	320V		
11 T BAJO V =	0-10/Off	5s		
12 ALTO VOL =	254-575	440V		
13 T ALTO V =	0-10/Off	5s		
14 NUM ARRNQ =	1-10	3		
15 T ARRAN =	0-60/Off	15Min		
G4 ACELERACION				
1 RETRASO A =	0-600	0s		
2 PULSO PAR =	50-99%	50%		
3 T PLS PAR =	0,1-0,9/Off	OFF		
4 PAR INI =	0-100%	35%		
5 T PAR INIC =	0-99	1s		

- Ver ‘Descripción de Pantallas’ de este manual.

PANTALLAS	RANGO	PARAMETROS POR DEFECTO	AJUSTE 1	AJUSTE 2
6 T ACELERA =	0-180	6s		
7 LTE INTE =	1.5 - 5 x In	2800A		
G5 DECELERACION				
1 PARO EN GIRO =	Si/No	S		
2 T DECELER =	0-180	12s		
3 MODO DECEL =	1/2	1*		
4 NIVEL ARIE =	0-100%	75%		
5 PAR MINIMO=	0-80%	1%		
G6 ENTRADAS				
1 MODO CONTROL =	1/2/3/4/5	1		
2 RESET LOCAL =	Si/No	SI		
3 ENTRAD DIGT1=	0-10	4*		
4 ENTRAD DIGT2=	0-10	0*		
5 ENTRAD DIGT3=	0-10	0*		
6 ENTRAD DIGT4=	0-10	0*		
7 ENTRAD DIGT5=	0-10	0*		
8 FORMATO EA1=	0/1/2	1*		
9 RANG EA1 =	0-100	0-10		
10 UNIDA EA1 =	Off/Bar/°C/m	OFF		
11 FORMATO EA2=	0/1/2	1*		
12 RNG EA2 =	0-100	0-10		
13 UNIDA EA2 =	Off /Bar/°C/m	OFF		
G7 SALIDAS				
1 SEL RELE1 =	1-21	14*		
2 SEL RELE2 =	1-21	15*		
3 SEL RELE3 =	1-21	9*		
4 SALIDA ANLG=	0-7	0*		
5 FORMATO SA=	0/1	0*		
6 RANGO INFE =	0-500	0%		
7 RANGO SUP =	0-500	100%		
G8 SEGUNDO AJUSTE				
1 SEGUND AJUST=	Si/No	N		
2 PLSO PAR2=	50-99%	50%		
3 T PLS PA2 =	0,1-0,9/Off	OFF		
4 PAR INIC2	0-100%/Off	30%		
5 T PAR INI2=	0-99	1s		
6 T ACEL2=	0-180	12s		
7 LTE INT2=	1-5 I_{V5}	2800A		
8 PARO GIRO2=	Si/No	NO		
9 T DECEL2 =	0-180	12s		
10 MODO DECEL2=	1/2	1		
11 NIVEL AR2 =	0-99	75%		
12 PAR MINI2=	1-99%	1%		
13 SEC.DEE FAS2=	1/2/3	2s		

* Ver 'Descripción de Pantallas' de este manual.

PANTALLAS	RANGO	PARAMETROS POR DEFECTO	AJUSTE 1	AJUSTE 2
14 SOBC2=	0,6-1,5 I_{v5}	800A		
15 CURV SOB2=	1-10	5		
16 FCT SOB2=	100-500%	100%		
17 PTC MOT2 =	Si/No	NO		
18 SUBCAR2 =	0-0,9	0.0A		
19 TSUBCAR2	0-99/Off	OFF		
20 SHEARP2=	0,7-1,2/Off	OFF		
21 PROTE DES2=	Si/No	NO		
22 I MOTR2=	9-1200	30A		
23 V MOTOR2=	1/2/3/4	2		
24 P MTR2 =	0-999	4.0Kw		
25 COS PHI 2 =	40-99%	85%		
26 T DECEL2 =	50/60	50Hz		
G9 COMPARADORES				
1 SELEC COMPA1 =	0-8	1*		
2 COMP1 ON =	0-100%	100%		
3 COMP1 OFF =	0-100%	80%		
4 TCMP1 ON =	0-100	5s		
5 TCMP1 OFF =	0-100	5s		
6 SELEC COMPA2 =	0-8	1*		
7 COMP2 ON =	0-100%	100%		
8 COMP2 OFF =	0-100%	80%		
9 TCMP2 ON =	0-100	5s		
10 TCMP2 OFF =	0-100	5s		
11 SELEC COMP3 =	0-8	1*		
12 COMP3 ON =	0-100%	100%		
13 CMP3 OFF =	0-100%	80%		
14 TCMP3 ON =	0-100	5s		
15 TCMP3 OFF =	0-100	5s		
G10 HISTÓRICO FALLOS				
1 SIN FALLOS		F0		
2 SIN FALLOS		F0		
3 SIN FALLOS		F0		
4 SIN FALLOS		F0		
5 SIN FALLOS		F0		
6 BORRAR FLL =		N		
G11 REGISTROS				
1 ARRAN T =		00000		
2 ARRAN P =		00000		
3 BORRAR PARC =		NO		
4 HORAS T =		00000h:00m		
5 HORAS P =		00000h:00m		
6 BORRAR PARC =		NO		
7 N FALL TOT =		00		
8 N FALL PAR =		00		
9 BORRAR PARC =		NO		
10 KWH		000000		

PANTALLAS	RANGO	PARAMETROS POR DEFECTO	AJUSTE 1	AJUSTE 2
G12 VELOCIDAD LENTA				
1 VL AC DEC VL =	Si/No	N		
2 PAR V LENT. =	0-99%	30%		
3 T MAX VL =	0-99/Off	0s		
4 T VL ACEL =	0-99/ Off	0s		
5 T VL DECEL =	0-99/ Off	0s		
G13 FRENADO CC				
1 FRENO CC =	Si/No	NO		
2 PAR FRENO =	0-100%	50%		
3 T FRENO CC =	0-99/ Off	0s		
4 FRENO EXTERN =	Yes/No	N		
G14 COMUNICACION SERIE				
1 T/O COMMS =	0-25/ Off	OFF		
2 DIR COMMS =	0-240	10		
3 BAUDIOS =	1200/2400/ 4800/9600/ Off	OFF		
4 PARIDAD =	Si/No	NO		
G15 AUTO RESET				
1 AUTO RESET =	Si/No	NO		
2 NUM INTENTOS =	1-5	5		
3 T ANTES R =	5-120	5s		
4 T RESET=	1-60	15Min		
5 F1 AUTO RST =	0-20	0		
6 F2 AUTO RST =	0-20	0		
7 F3 AUTO RST =	0-20	0		
8 F4 AUTO RST =	0-20	0		
G16 CONTROL DE BOMBAS 1				
1 AJ T R =	0-60/INF	000Hrs		
2 T RIEG =	0-60/INF	000Hrs		
3 MODO MARCHA =	0/1	0		
4 T ALTA PRE =	0-60	00s		
5 T BAJA P =	0-3600	0000s		
6 R BAJA A =	1-1800	0000s		
7 R CAV A =	0-1800	0000s		
8 T CAV =	0-60	00s		
9 R S NIVEL =	0-60	00s		

* Ver 'Descripción de Pantallas' de este manual.

***NOTA**: Depositar el registro de configuraciones junto al arrancador y devolver una copia con el ajuste a Power Electronics. Tel. +34 96 136 65 57 ; Fax. +34 96 131 82 01*

POWER ELECTRONICS se reserva el derecho de modificar total o parcialmente el contenido del presente documento sin previo aviso.

POWER ELECTRONICS ESPAÑA: C/ Leonardo da Vinci, 24-26 · 46980 · Parque Tecnológico · PATERNA · VALENCIA · ESPAÑA · Tel. 902 40 20 70 · Fax. +34 96 131 82 01

www.power-electronics.com

POWER ELECTRONICS DEUTSCHLAND Gmbh: Conradtystrasse, 41 · 90441 · Nürnberg · Tel +49 911 99 43 990 · Fax. +49 911 99 43 999

www.ped-gmbh.de